



# Comprensión textual y audiovisual. Medios multimedia como formatos enriquecedores del Entorno Personal de Aprendizaje

J. Daniel García<sup>1\*</sup> , Eduardo Rigo<sup>2</sup> , Rafael Jiménez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Center for Modern Languages, School of Humanities and Social Sciences, Nanyang Technological University, Singapur {JoseDaniel@ntu.edu.sg}

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad de las Islas Baleares, España {e.rigo@uib.es}

<sup>3</sup>Facultad de Psicología, Universidad de las Islas Baleares, España {rafa.jimenez@uib.es}

Recibido el 2 Abril 2016; revisado el 6 Maig 2016; aceptado el 21 Junio 2016; publicado el 15 Enero 2017

DOI: 10.7821/naer.2017.1.229



## RESUMEN

En el presente artículo, se expone parte de una investigación que se llevó a cabo con dos grupos de 4º de la ESO. Se contraponen la lectura textual a la audiovisual en el contexto de las herramientas y estrategias de lectura de los PLE (*Personal Learning Environment*). En la investigación, se analiza si se puede mejorar el proceso lector a través de medios audiovisuales durante todo un curso escolar en dos momentos, uno evolutivo con seis ejercicios de aula y otro evaluativo con un ejercicio final. En concreto, en este artículo se desarrolla el estudio del número de errores de pregunta que cometieron los estudiantes. Los datos indican que hay una mejor evolución en los estudiantes que realizaron la dinámica audiovisual, pero no se observan diferencias significativas en la evaluación final.

**PALABRAS CLAVE:** EDUCACIÓN, ALFABETIZACIÓN, PROCESOS COGNITIVOS, MEDIOS ALTERNATIVOS DE EDUCACIÓN

## 1 INTRODUCCIÓN<sup>i</sup>

La irrupción de las herramientas digitales en la educación ha propiciado que desde las Ciencias Sociales se haya despertado interés sobre su estudio. Dentro de esta irrupción, hay un elemento muy importante: la democratización del vídeo. Mientras que en el pasado era necesario unos medios técnicos más complejos, carros de proyección y carros digitales hoy en día es relativamente sencillo para un docente tener medios para reproducir vídeo en el aula. A este uso hay que añadir uno muy importante y es el alejamiento de los adolescentes de los medios escritos y su mayor exposición audiovisual. En consonancia con esta idea, hay que indicar que hay un movimiento muy fuerte hacia el aprendizaje audiovisual autónomo por parte de los adolescentes que, cada vez más, lo incluyen en su práctica diaria. Gran parte de este movimiento se hace a través de la plataforma de vídeos llamada Youtube. Esta nació para ser un simple no-lugar en el que los adolescentes compartían sus vídeos para convertirse en un verdadero elemento de cambio capaz de convocar, denunciar y provocar movimientos de alto nivel político, lo que Naím (2007) llama The Youtube Effect. La

flexibilidad y diversificación de esta plataforma ha sido estudiada por ejemplo en la Educación Superior (Orús et al., 2016) demostrándose una herramienta muy útil a la hora de producir un aprendizaje activo y autónomo por parte de los estudiantes. Este contexto de aprendizaje, totalmente ligado a la idea del aprendizaje colaborativo y autónomo de los PLE, es en el que se enclava este artículo. A continuación vamos a intentar concretar exactamente que momento de los PLE estamos estudiando.

Ya en 2007, Attwell (2007) indicaba que el concepto de PLE, en aquellos años todavía incipiente, reconoce una continuidad y autorregulación del aprendizaje del individuo en diferentes contextos y situaciones. Lo hacía a colación de las discusiones que tuvieron lugar en 2006 en la conferencia anual de la Association of Learning Technology's. Encontramos en esas fechas que ya se estaba discutiendo sobre el concepto; así en 2008 van Haremelen, por su parte, definía PLE como: planificación, objetivos y, lo que es más importante, que era un proceso que se podía realizar de manera autónoma o con el apoyo de otros.

En las dos definiciones se hacía referencia a aspectos genéricos del término; es por esto que nosotros nos vamos a basar en la definición de 2010 de Jordi Adell y Linda Castañeda, más operativa, y en la que nos dicen que un PLE es un "conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender" (Adell & Castañeda, 2010, p. 23). Especialmente nos interesa cómo concretan las partes del susodicho PLE en 3:

- (1) Herramientas y estrategias de *lectura* (entendida en el sentido más amplio): las fuentes de información en forma de objeto o artefacto (mediatecas).
- (2) Herramientas y estrategias de *reflexión*: los entornos o servicios en los que se transforma, mezcla y reelabora la información (sitios donde escribir, comentar, analizar, recrear, valorar, recomendar, publicar, etc.).
- (3) Herramientas y estrategias de *relación*: entornos donde podemos interactuar con otras personas de las que aprendemos y con las que aprendemos (Castañeda & Adell, 2011, p. 89).

En este artículo, nos vamos a centrar en la primera parte. Para poder establecer la base de un PLE es fundamental que el individuo parta de una base documental. Esta base

<sup>i</sup>Por correo postal dirigirse a:  
Universitat de les Illes Balears, Campus Universitari, Carretera de Valldemossa km. 7,2  
07122 Palma de Mallorca, Islas Baleares, España

tradicionalmente ha sido la textual. En nuestra investigación, realizamos un estudio de comprensión textual a partir de la contraposición de materiales textuales frente a audiovisuales. De nuevo, Adell y Castañeda nos ofrecen una tabla para expresar el tipo de materiales que pueden componer la primera parte de un PLE (Castañeda & Adell, 2013, p. 16):

**Tabla 1.** Materiales de conocimiento

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Leer/Acceder a la información | Herramientas: <i>newsletters</i> , blogs, canales video, lista de RSS, etc            |
|                               | Mecanismos: búsqueda, curiosidad, iniciativa, etc.                                    |
|                               | Actividades: conferencia, lectura, revisión de titulares, visionado de audiovisuales. |

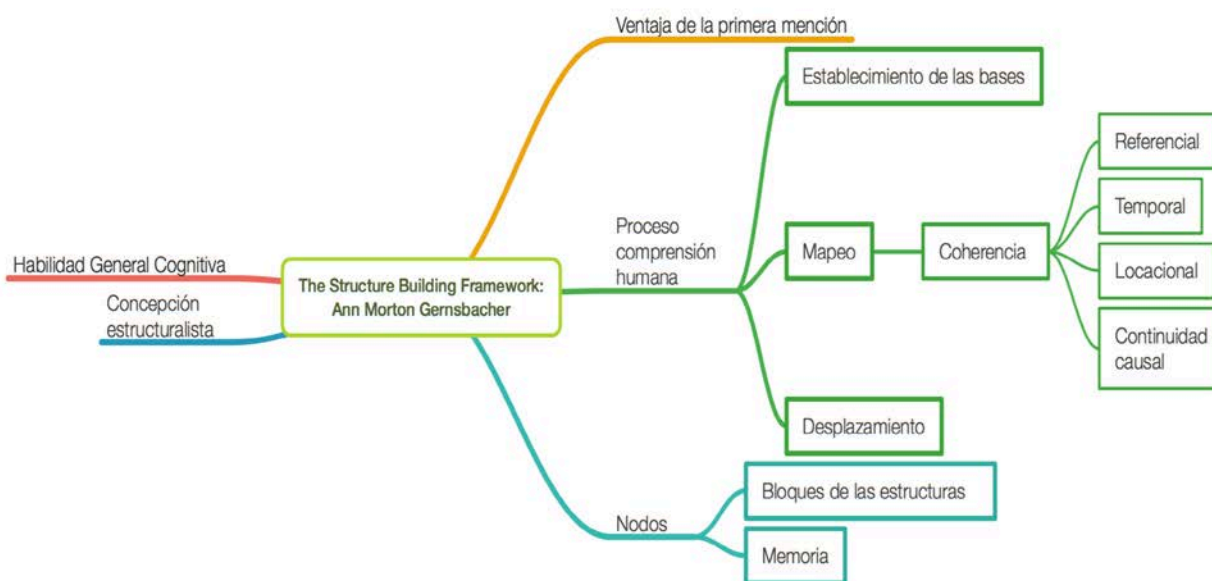
Nuestra investigación explora la posibilidad de realizar dos de las actividades que se exponen en la Tabla 1 como una sola: la lectura textual y la audiovisual dependiendo de una sola habilidad general cognitiva: la comprensión humana. Esta idea es defendida por Ann Morton Gernsbacher (1995) y la denomina *Structure Building Framework*. Según esta teoría, la comprensión humana se basa en la formación de estructuras mentales. En ese proceso, podemos encontrar al menos tres componentes. El primero, lo denominamos el *Establecimiento de las bases* y no es más que la preparación, el fundamento, las bases en la que se sostendrá la estructura; el *Agente de la Comprensión* o *Comprendedor* utiliza la primera información que recibe para iniciar este proceso. El segundo es el *Mapeo*; si la información entrante es coherente con la que tenemos en la estructura formada, esta se irá acumulando en capas y la aumentará, o mejorará. Por último, el tercer proceso es el *Desplazamiento*<sup>ii</sup>, según el cual si la información que entra no es coherente con la de la estructura, esta última será desplazada y se iniciará la construcción de una nueva subestructura.

Lo que nos parece más interesante de este proceso es que los individuos adultos de nivel avanzado, con una buena capacidad de comprensión del lenguaje escrito, tienen una habilidad muy similar para entender el lenguaje oral; es esta una de las razones por la cual Gernsbacher proclama que muchos de los procesos y mecanismos implicados en la comprensión del lenguaje son procesos y mecanismos generales. Así, las razones por las que los adultos difieren en sus habilidades de comprensión no son específicas del lenguaje; de hecho, los individuos difieren en sus capacidades para construir representaciones mentales coherentes, sin importar la modalidad.<sup>iii</sup>

Es por esto que lo más adecuado es denominar un marcador para representar su habilidad a la hora de comprender. Dicho marcador, denominado *Habilidad General de Comprensión* fue definido por Perfetti, Goldamn y Lesgold y se refiere a un acceso deficiente a la información asimilada recientemente de textos oídos o leídos (Perfetti & Goldman, 1976; Perfetti & Lesgold, 1977). Gernsbacher, Varner y Faust extienden su significado también a los textos visuales (Gernsbacher, Varner, & Faust, 1990, p. 432). En general, los Agentes de la comprensión tienen muy poca disposición para recordar la información que han comprendido recientemente y más aún si esta es superficial. En resumen, si un individuo está menos cualificado para leer o entender un texto oral, también lo estará para comprender una presentación visual, siempre que se refiera a contenidos equivalentes.<sup>iv</sup>

A continuación, se puede consultar un esquema de la teoría de elaboración propia (Figura 1).

Junto a esta idea de la lectura como una habilidad general cognitiva, exploramos otra teoría que nos sirve de marco teórico, *El aprendizaje multimedia* (Mayer, 2005, 2008, 2011). Pertenecer en su mayoría a Mayer (2005) y parte de un principio que denomina *Principio del Aprendizaje Multimedia* (p. 1), y que nos dice que las personas pueden aprender de forma más profunda si el material que se les presenta está en formato multimedia que si está en un solo formato (palabras escritas,



**Figura 1.** Resumen gráfico de la teoría SBF

imágenes estáticas...). Según Mayer (2005, 2008, 2011), para que un material audiovisual sea aprendido es necesario procesarlo a través de dos canales: la vista y el oído, la capacidad de procesamiento es limitada (Sweller, 1988, p. 261) y activa. Actúan tres tipos de memoria en el proceso: la sensorial, la de trabajo y, finalmente, la memoria a largo plazo, cuando el significado se integra. Es, en definitiva, un proceso muy rico en implicaciones cognitivas. Para Mayer, existen tres principios sobre los que sustenta su teoría y son: el “Principio de los dos canales” (vista y oído), el “Principio de la capacidad limitada” que cada discente puede soportar en cada *input* y, finalmente, el “Principio del procesamiento activo” (Mayer, 2011, p. 82).

Para que la información que recibe el receptor se convierta en conocimiento, es fundamental que este ejerza unas funciones activas: seleccionar la información relevante, organizarla dentro de estructuras cognitivas relevantes y de buena calidad, y, finalmente, integrarlas dentro de sus conocimientos previos para convertir esa información en conocimiento integrado en la memoria a largo plazo; estas funciones se corresponden a las memorias citadas anteriormente. O sea, que el individuo debe ser mentalmente consciente del proceso para lograr un procesamiento óptimo y esto es metacognición. Aunque nosotros no vamos a desarrollar este punto, también se relaciona con los PLE en cuanto a su aspecto reflexivo en la línea individual y no haciendo referencia a los PLN.

De nuevo, adjuntamos un esquema de la teoría de elaboración propia (Figura 2).

## 2 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Partiendo de este marco teórico, durante el curso escolar 2012/2013, se llevó a cabo un estudio en dos grupos de 4º Educación Secundaria Obligatoria en Àgora Portals International School, colegio privado ubicado en Mallorca con familias de

alto poder adquisitivo y clase social alta. Los problemas de investigación a los que decidimos enfrentarnos eran los siguientes: ¿Hay alguna diferencia entre trabajar la comprensión lectora de los estudiantes de 4º de la ESO con medios textuales y trabajarla con medios audiovisuales? ¿Qué diferencias se ven en el proceso? ¿Es diferente su comportamiento ante un test multimedia?

Para intentar dar respuesta a estas preguntas se establecieron una serie de hipótesis y subhipótesis. Se estudiaron fundamentalmente dos momentos: evolución y evaluación. En este artículo, exploraremos dos subhipótesis. La subhipótesis 1 (H1): “Se espera observar diferencias significativas en la evolución del número de errores de pregunta que realiza un alumno audiovisual y un alumno textual, en los ejercicios de aula. Concretamente, se espera que el número de errores de pregunta en los estudiantes audiovisuales disminuya de manera más acusada que en el caso de los estudiantes textuales.”

Retomando lo concretado en la introducción, si recordamos lo que nos dice Gernsbacher, la comprensión lectora no es un habilidad específica sino general, con lo que abarca un abanico más amplio de procesos cognitivos. Entre ellos estaría la comprensión audiovisual. Siguiendo este razonamiento, al qué ser beneficioso *per se*, sí que, con un buen diseño, es una metodología que ayuda enormemente a su eficacia pedagógica (Fletcher & Tobias, 2005, p. 120). Si sumamos estas dos teorías, tenemos la explicación teórica de la hipótesis que nos ocupa. A la hora de que el docente intente conseguir sus objetivos pedagógicos, la metodología audiovisual puede ser una herramienta muy útil, mejor que una metodología tradicional totalmente alejada del entorno multimedia en el que se mueven los discentes.

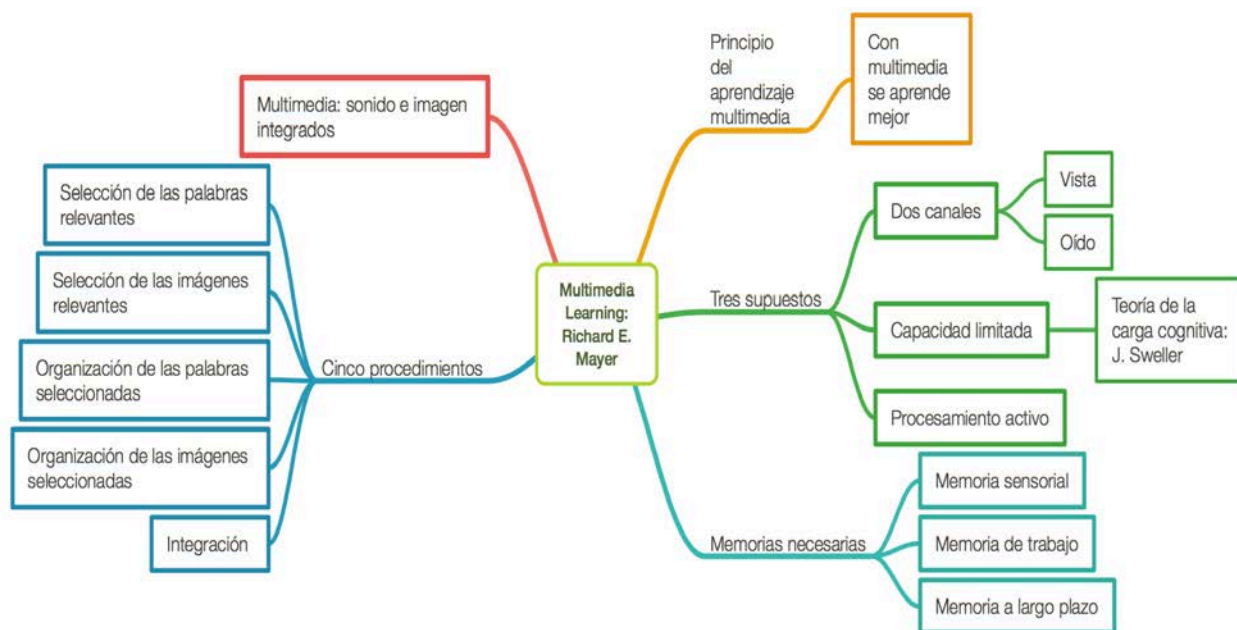


Figura 2. Resumen gráfico de la teoría Multimedia Learning

trabajar la comprensión lectora de forma audiovisual estamos a la vez ayudando a su mejora textual. En sí, este razonamiento no ayuda a cambiar la metodología en formación si simplemente se sustituye un ámbito textual por uno audiovisual. Es por este motivo que es lícito añadir aquí la teoría de Mayer. Tal y como hemos explicado, la metodología audiovisual puede ayudar a la motivación del alumno hacia el conocimiento y supone un proceso cognitivo más complejo que la comprensión textual. Hay que señalar, también, que por ser más complejo no tiene por

A su vez, inserta dentro de estas coordenadas conceptuales, también se estudió este factor en una evaluación puntual con la subhipótesis 2 (H2): “Se espera observar diferencias significativas en el número de errores de pregunta que realiza un alumno audiovisual y un alumno textual en la prueba de evaluación final. Concretamente, se esperan encontrar menos errores en los estudiantes audiovisuales.”

### 3 MATERIALES Y METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo durante un año con dos grupos de estudiantes de 25 personas cada uno.

Para el soporte textual, se utilizó *Lengua y literatura 4º de la ESO*, Editorial Oxford, serie Adarve-Trama. También se buscaron materiales audiovisuales en la web y se crearon ejercicios que respondieran a las cuatro áreas que propone el libro de texto para trabajar la comprensión textual:

- (1) Extracción de información inferencial.
- (2) Extracción de información literal.
- (3) Léxico.
- (4) Ortografía y gramática.

De este modo, se escogió el trabajo de seis unidades didácticas sobre comprensión lectora del libro de texto, de forma específica. Además, se eliminaron los ejercicios más visuales, dejando solo los puramente textuales que respondían a las cuatro áreas antes comentadas.

En cuanto a los ejercicios audiovisuales, se utilizó como soporte el blog de aula, porque ofrecía muchas posibilidades, era sencillo, y los estudiantes estaban habituados a trabajar con él ya que lo utilizamos en multitud de ocasiones.

La selección de la muestra de participantes se llevó a cabo a través del muestreo intencional no probabilístico, donde los participantes han sido elegidos deliberadamente porque son más adecuados que otros para cubrir los objetivos de análisis. No se habría podido hacer de otra manera ya que el investigador tenía que recoger los datos a la vez que realizaba su labor docente diaria en el contexto que hemos explicado anteriormente.

A pesar de que se ha controlado que la respuesta no se viera afectada por determinadas variables de confusión (asegurar un nivel de lectura equilibrado), el hecho de que los estudiantes elegidos tienen un perfil delimitado (determinado por el contexto educativo de un colegio privado de alto nivel social y económico) hace que la generalización a otros contextos educativos (colegios públicos o colegios con otro perfil de alumnado) no sea posible.

#### 3.1 El trabajo de campo

Lo primero que se hizo fue realizar una evaluación lectora de los dos grupos para ver si el nivel era parejo. A tal fin, se utilizó el test PROLEC previa autorización familiar y en colaboración con el Departamento de Orientación del colegio.

Una vez que se constató que el nivel era similar y no había participantes que puntuaban muy por debajo de la normalidad, se comenzó con la investigación de campo. Se realizaron seis ejercicios de cada tipo. En los ejercicios se trabajaban las cuatro áreas comentadas en anteriormente.

Tanto los ejercicios textuales como los audiovisuales trabajaban diferentes formatos de texto y materiales audiovisuales.

Los ejercicios audiovisuales se fueron subiendo, a medida que los iban haciendo los estudiantes, al blog de trabajo de aula, <http://jugarconlaliteratura.blogspot.com>, con la etiqueta “Comprensión lectora”; de esta manera, al estar los vídeos y el texto de las preguntas que se utilizaban en el blog, los estudiantes podían consultarlos igual que los estudiantes que hacían los ejercicios con su libro de texto en casa.

El aula estaba equipada con un carro digital, un ordenador portátil por estudiante e internet. Los dicentes traían auriculares de casa y así podían ver el vídeo, alojados todos en la plataforma digital de YouTube, tantas veces como quisieran. Los ejercicios eran realizados en papel y a mano por los dos grupos de estudio.

La corrección se realizaba de manera colectiva, en el aula, y luego la volvía a hacer el profesor. Tanto el grupo de estudio de alumnos que hacían los ejercicios audiovisuales (de aquí en adelante AUD); como el que hacía los ejercicios textuales (de aquí en adelante TXT), podían consultar su texto o vídeo tantas veces como necesitaran.

El seguimiento del desarrollo de los estudiantes, se hacía de manera individual y utilizando la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Formulario de control

| Nº | Apell. | Nombre | Edad | Sexo | Tiempo | Lecturas | Errores  |            |           |
|----|--------|--------|------|------|--------|----------|----------|------------|-----------|
|    |        |        |      |      |        |          | Pregunta | Ortografía | Gramática |
|    |        |        |      |      |        |          |          |            |           |
|    |        |        |      |      |        |          |          |            |           |

El estudiante, por norma general, necesitaba dos sesiones para realizar el ejercicios y corregirlo, tanto el audiovisual como el textual.

Una vez completados todos los ejercicios, a final de curso, el profesor preparó una prueba de evaluación. Estaba pensada para poder ser realizada en una sesión, cuarenta minutos y los criterios de evaluación eran los mismos que en los ejercicios. La única salvedad es que se permitía ver el vídeo una sola vez, tanto para los AUD como para los TXT.

#### 3.2 Análisis de datos

Los análisis estadísticos realizados han permitido poner a prueba las hipótesis planteadas en el estudio.

Con este fin, se ha empleado la técnica de Análisis de la Variancia (ANOVA) de medidas repetidas para estudiar la evolución en comprensión lectora en función de la metodología utilizada (audiovisual o textual) (H1). Para la H2 (relación entre el rendimiento en comprensión lectora y metodología utilizada), se ha usado la técnica de comparación de dos medias para grupos independientes, en su vertiente paramétrica (*T-Test*) cuando se cumple el supuesto de normalidad de la variable en cada grupo, o en su vertiente no paramétrica (*U de Mann-Whitney*) cuando no se da dicha normalidad.

También se proporcionan medidas del tamaño del efecto, *eta cuadrado* ( $\eta^2$ ) en ANOVA, *d de Cohen* en la prueba T-Test, con

el fin de aportar información sobre la relevancia práctica de las relaciones que han resultado significativas.

## 4 RESULTADOS

Con la intención de dar respuesta a las hipótesis que planteábamos en la introducción, se van a exponer los resultados en dos apartados. El primero refleja el análisis de los datos obtenidos durante los ejercicios a lo largo del curso (análisis longitudinal). El segundo presenta los resultados en el ejercicio de evaluación final.

### 4.1 Resultados obtenidos durante todo el año

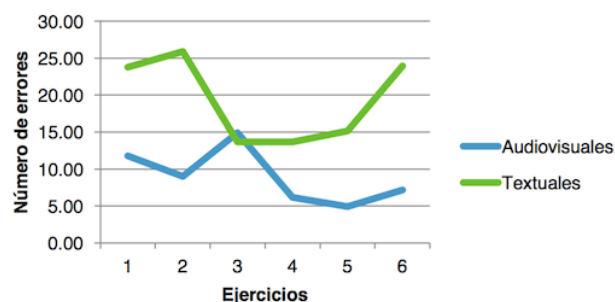
Analizamos, de manera longitudinal, si existen diferencias en la medida de errores de pregunta por ejercicio (véase valores resumen en Tabla 3). En concreto, analizamos si un grupo presenta más errores de pregunta (respuestas incorrectas) que el otro.

**Tabla 3.** Medida de errores de pregunta por ejercicio

| Prueba |    | TXT    | AUD    | Total  |
|--------|----|--------|--------|--------|
| 1      | M  | 23,76  | 11,8   | 17,78  |
|        | DT | 8,151  | 4,805  | 8,963  |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |
| 2      | M  | 25,88  | 9      | 17,44  |
|        | DT | 11,099 | 4,123  | 11,889 |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |
| 3      | M  | 13,65  | 14,92  | 14,285 |
|        | DT | 4,215  | 3,04   | 3,694  |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |
| 4      | M  | 13,65  | 6,15   | 9,9    |
|        | DT | 4,216  | 1,877  | 1,877  |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |
| 5      | M  | 15,12  | 17,777 | 16,449 |
|        | DT | 4,003  | 5,302  | 4,84   |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |
| 6      | M  | 23,949 | 7,16   | 15,554 |
|        | DT | 4,957  | 3,051  | 9,407  |
|        | N  | 25     | 25     | 50     |

Si analizamos los valores medios (Tabla 3, Figura 1), los errores varían a lo largo de los seis ejercicios de aula de forma distinta en cada grupo con un efecto de interacción Evolución x Grupo significativo (análisis ANOVA detallado a continuación). Como se puede observar gráficamente (Figura 1), el grupo AUD desciende en su número de errores, mientras que los TXT, pese a llegar a tener en el ejercicio 3 el mismo número de errores, luego vuelve a aumentar.

El análisis ANOVA de la evolución de estos errores (con corrección Greenhouse-Geisser), nos indica que existe interacción significativa,  $F(3.3, 158.4) = 40.37$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .457$ , entre la evolución de los errores de pregunta en los ejercicios y los grupos que se comparan. Esto evidencia que existe un patrón de evolución distinto en la disminución de los errores de pregunta en las seis pruebas cuando comparamos los grupos (TXT vs. AUD). En concreto, son los estudiantes AUD los que consiguen tener una evolución más positiva.



**Figura 3.** Evolución del número de errores de pregunta

Finalmente, si analizamos el efecto principal de grupo, el número de errores de pregunta promedio (evaluaciones de 1 a 6 promediadas) es significativamente distinto entre los grupos,  $F(1, 48) = 79.826$ ;  $p < .001$ , siendo el grupo audiovisual más certero ( $M = 11.146$ ;  $DT = 2.130$ ) que el grupo textual ( $M = 19.346$ ;  $DT = 4.064$ ), con un tamaño del efecto (efecto del tipo de actividad sobre la respuesta registrada) del 62% ( $\eta^2 = .624$ ). Por tanto, los estudiantes AUD cometen menos errores que los estudiantes TXT siendo elevada la relevancia práctica de la diferencia hallada, dado que el tipo de actividad realizada explicaría el 62% de la variabilidad observada.

### 4.2 Resultados obtenidos en la prueba de evaluación

Presentamos, a continuación, los estadísticos descriptivos de la medida de errores de pregunta en la prueba final de evaluación (Tabla 4).

**Tabla 4.** Medida de errores de pregunta en la prueba final de evaluación

| Grupo       | M    | DT    | N  |
|-------------|------|-------|----|
| Textual     | 2,28 | 1,173 | 25 |
| Audiovisual | 1,88 | 1,13  | 25 |

Para contrastar si existen diferencias entre grupos, se ha utilizado la prueba estadística U de Mann-Whitney (en ausencia de normalidad de la variable respuesta en los grupos), siendo el grado de significación  $p = .259$ . Por tanto, a pesar de observarse una mayor ocurrencia de errores en el grupo TXT, no existen diferencias significativas entre las medias grupales.

## 5 DISCUSIÓN

Igual que en el apartado de Resultados, se discutirán los datos a través de dos subsecciones.

### 5.1 Discusión sobre los resultados obtenidos en las medidas longitudinales

Referenciando los datos que hemos analizado sobre los errores de pregunta, recordemos que el grupo AUD presenta menos errores que el grupo TXT ( $p < .001$ ). Los primeros con una media de 11.15 ( $DT = 2.13$ ) y los segundos de 19.35 ( $DT = 4.1$ ).

En cuanto a la evolución, se ha resaltado que los estudiantes AUD disminuyen sus errores en mayor proporción que los TXT (Figura 1). Con estos datos, elaboramos nuestro segundo principio: una metodología audiovisual para trabajar la comprensión lectora, correctamente diseñada, ayuda a la concentración del estudiante reduciendo el número de errores de



respuesta que comete realizando los ejercicios y mejorando su evolución a lo largo del proceso pedagógico.

Vamos a discutir sobre estos resultados a través del “Principio Multimedia” de Mayer, que sostiene que a través de medios multimedia los seres humanos aprenden más que de materiales tradicionales<sup>v</sup>. Evidentemente, aquí no estamos hablando de aprendizaje en sí, sino de la cantidad de información que puede retener el estudiante ahorrándose así lecturas y cometiendo menos errores. Estamos a un nivel nemotécnico muy estudiado por Mayer. En 2001, dicho investigador, por ejemplo, demostró que usando diagramas estáticos y texto mostraban una media de retención en los estudiantes de 0,86 y 1,36 de transferencia; este resultado se hace más acusado cuando lo que se estudia son animaciones que ya incluyen imagen y sonido (Mayer & Anderson, 1991; Moreno & Mayer, 2002). Estos datos coinciden con los nuestros; a mayor retención, menos necesidad de recurrir a la fuente para consultar información y así poder resolver los ejercicios. Antes de continuar, hay que recordar que hay investigadores muy críticos con este principio. Clark y Feldon (2005, 2014) declaran que no hay suficientes investigaciones bien diseñadas para afirmar que el aprendizaje multimedia pueda lograr algo que no se puede hacer a través de no-multimedia. Dicen que los experimentos que sí que lo prueban, (Mayer, 2001) tienen un diseño muy pobre. De hecho, retan a cualquier investigador a refutarlo.

En definitiva, vemos que los estudiantes AUD, en contra de lo que opinan los investigadores Clark y Feldon, necesitan menos lecturas para realizar las actividades y, además, se equivocan menos. A esto hay que añadir que su evolución es marcadamente mejor. Retienen más y su aprendizaje es más certero, por la aplicación del Principio Multimedia, o porque el material audiovisual les motiva más, una característica también atribuida por Mayer a este tipo de materiales educativos, y hace que se concentren más en los ejercicios.

Esta última es una aseveración que hay que hacerla con cautela, incluso dentro de la teoría de Multimedia Learning hay un principio llamado “El Principio de la atención dividida<sup>vi</sup>” (Ayres & Sweller, 2005). Este dice hay que ser precavido con el diseño multimedia porque puede producir que la comprensión no se integre en el modelo de Mayer, sino que se produzca justo el efecto contrario y se divida. Esto ocasiona que la carga cognitiva se incremente con el consecuente peligro de sobrecarga. Fundamentalmente, este proceso se produce cuando los diferentes formatos integrados son necesarios para comprender el material que se presenta al mismo tiempo, produciendo un efecto negativo en el estudiante que rechaza el material. Este principio se debería aplicar cuando los materiales son creados por los investigadores. En nuestro caso, aunque las preguntas fueron creadas por nosotros para hacer ejercicios lo más parecido posibles a los textuales, no lo fueron los materiales audiovisuales que fueron creados por profesionales (disponibles en Internet) para intentar evitar, de esta manera, este problema.

## 5.2 Discusión sobre los resultados de la prueba final de evaluación

Procedamos seguidamente a discutir los resultados obtenidos en la prueba de evaluación<sup>vii</sup>. Ya hemos señalado que la comparación de medias de los resultados en el examen final, en cuanto a errores de pregunta, no indicaba la existencia de una diferencia significativa entre los errores de uno y otro grupo (Tabla 4,  $p = .259$ ); aunque los AUD presentan menos errores, no es significativa la diferencia. Este resultado no concuerda con el Principio Multimedia antes reseñado; desarrollemos esta idea.

El aprendizaje con vídeo tiene ciertos obstáculos a la hora de transferir la información. Dado que los vídeos son muy ricos en información, la atención de los espectadores puede ir hacia lo accesorio y obviar lo importante de la información (Goldman-Segall, 1998; Miller, 2011; Roschelle, 2000); también hemos explicado que incluso este formato, sin un correcto diseño, puede derivar en sobrecarga cognitiva que dificulte captar los elementos realmente relevantes. Además, los espectadores pueden incorporar profundas convicciones a pequeños fragmentos de vídeo con una mayor intensidad que a fragmentos de texto (Ambaday & Rosenthal, 1993; Miller & Zhou, 2007). Alguno de estos problemas pueden haber ocasionado que no haya una diferencia significativa entre los dos grupos, o justo lo contrario, que han tenido menos errores debido a que el formato les ha hecho estar más centrados en la tarea. Dado que no tenemos datos con una prueba con el formato contrario no lo podemos aseverar, pero hay que señalar que el formato multimedia se ha demostrado eficaz incluso en la formación de profesores (Derry, Sherin, & Sherin, 2014) campo en el que se han llevado a cabo diversos estudios demostrando esta eficacia (Derry, Hmlo-Silver, Nagarajan, Chernobilsky, & Beitzel, 2006; Santagata, Gallimore, & Stigler, 2005; Sherin, Jacobs, & Philipp, 2011)

## 6 CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que hemos llegado tras el análisis de nuestros datos y su correspondiente discusión son las siguientes:

Una metodología audiovisual para trabajar la comprensión textual, correctamente diseñada, ayuda para que el proceso pedagógico sea más efectivo porque: Los estudiantes se equivocan menos al responder a las preguntas.

Por otra parte, ante un test multimedia la introducción de una metodología audiovisual en comparación a la textual, a la hora de la evaluación, hemos visto que: No mejora, por lo menos en términos absolutos, la capacidad de acierto de los estudiantes a la hora de responder.

Como se ha comentado anteriormente, la limitación principal de este trabajo reside en que no es posible generalizar los resultados obtenidos a otros contextos educativos, debido al uso de un muestreo no probabilístico; por tanto, hay que mantener la prudencia a la hora de aplicar estas conclusiones únicamente al contexto concreto de esta investigación y a sus participantes.

Tal y como se indicaba en la introducción del artículo, la primera parte de un PLE debería aunar lectura textual con audiovisual ya que responden a mecanismos comunes. Hemos demostrado que enriquecen el proceso evolutivo haciendo el aprendizaje más certero, aunque no tanto en una evaluación puntual en la que no se observa que haya diferencias en la capacidad de acierto a la hora de responder a las preguntas. Estos datos, lejos de ser baladíes, concuerdan fielmente con la filosofía de la teoría PLE que busca mejorar los procesos de aprendizaje y no se enfoca hacia la evaluación, sino hacia la evolución.

Finalmente, nuestra investigación continúa y estamos ampliándola a contextos universitarios, con una población de estudio mucho más alta y con muestreo probabilístico.

## REFERENCIAS

- Adell, J., & Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. In R. Roig & R. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Strumenti di ricerca per l'innovazione e la qualità in*

- ámbito educativo. *La Tecnologie dell'informazione e della comunicazioni e l'interculturalità nella scuola*. Alcoy/Roma: Marfil/ Università degli studi TRE.
- Ambody, N., & Rosenthal, R. (1993). Half a minute: Predicting teacher evaluations from thin slices of nonverbal behavior and physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 431-441. doi:10.1037/0022-3514.64.3.431
- Attwell, G. (2007). The Personal Learning Environments - the future of eLearning? *eLearning Papers*, 2(1).
- Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The Split-Attention Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 135-146). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.009
- Barthes, R. (1964). Rhétorique de l'image. *Communication*, 4(1), 40-51. doi: 10.3406/comm.1964.1027
- Castañeda, L., & Adell, J. (2011). El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje (PLE). In R. Roig & C. Lavene (Eds.), *La práctica educativa en la sociedad de la información: innovación a través de la investigación*. Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L., & Adell, J. (Eds.) (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alicante: Marfil.
- Chaves, B. E. (2014). Autogestión del aprendizaje en la investigación educativa sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): una revisión de literatura. *Edmetec, Revista de Educación Mediática y TIC*, 3(2), 114-134.
- Clark, R. E., & Feldon, D. (2005). Five Common but QuChavez-estonable Principles of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 97-115). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.007
- Clark, R. E., & Feldon, D. (2014). Ten Common but Questionable Principles of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd Ed.) (pp. 151-173). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139547369.009
- Derry, S. J., Hmlo-Silver, C. E., Nagarajan, A., Chernobilsky, E., & Beitzel, B. (2006). Cognitive transfer revisited: Can we exploit new media to solve old problems on a large scale? *Journal of Educational Computing Research*, 35, 145-162. doi:10.2190/0576-R724-T149-5432
- Derry, S. J., Sherin, M. G., & Sherin, B. L. (2014). Multimedia Learning with Video. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd Ed.) (pp. 785-812). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139547369.038
- Fletcher, J. D., & Tobias, S. (2005). The Multimedia Principle. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 97-115). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.008
- Gernsbacher, A. M. (1985). Surface information loss in comprehension. *Cognitive Psychology*, 17, 324-363. doi:10.1037/0278-7393.16.3.430
- Gernsbacher, A. M., Varner, K. R., & Faust, M. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430-445. doi:10.1037/0278-7393.16.3.430
- Gernsbacher, A. M. (1995). The Structure-Building Framework: What it is, What it might also be, and Why. In B. K. Britton & A. C. Graessens (Ed.), *Models of text understanding*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Gernsbacher, A. M. (1997). Two decades of Structure Building. In A. Graesser (Ed.), *Discourse Processes* (Vol. 23). Greenwich, Connecticut: Ablex Publishing Corporation. doi:10.1080/01638539709544994
- Goldman-Segall, R. (1998). *Points of viewing children's thinking: A digital ethnographer's journey*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lobato, R., & Lahera, A. (2011). *Lengua castellana y literatura*. Madrid: Oxford University Press.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139164603
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31-48). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.004
- Mayer, R. E. (2005) (Ed.). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/cbo9780511816819
- Mayer, R. E. (2014) (Ed.). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd Ed.). New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139547369
- Mayer, R. E. (2008). Multimedia Literacy. In J. Coiro, M. Knobel, C. Lankshear, & D. J. Leu (Eds.), *Handbook of research on new literacies* (pp. 359-376). New York/London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E. (2011). Applying the Science of Learning to Multimedia Instruction. In J. P. Mestre, & B. H. Ross (Eds.), *The psychology of learning and motivation, cognition in education* (Vol. 55, pp. 77-103). Elsevier INC. doi:10.1016/b978-0-12-387691-1.00003-x
- Mayer, R. E. (2014). (Ed.). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490. doi:10.1037/0022-0663.83.4.484
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444-452. doi:10.1037/0022-0663.84.4.444
- Mayer, R. E., & Chandler, P. (2002). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster a deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 390-397. doi:10.1037/0022-0663.93.2.390
- Mayer, R. E., & Massa, L. J. (2003). Three facets of visual and verbal learners: Cognitive ability, cognitive style, and learning preference. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 833-846. doi:10.1037/0022-0663.95.4.833
- Miller, K. F. (2011). Situation awareness in teaching: What educators can learn from video-base research in other fields. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 51-65). New York: Routledge.
- Miller, K. F., & Zhou, X. (2007). Learning from classroom video: What makes it compelling and what makes it hard. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron, & S. Derry (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 51-65). New York: Routledge.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 358-368. doi:10.1037/0022-0663.94.1.156
- Naím, M. (2007). The Youtube Effect. *Foreign Policy*, 158, 104-103.
- Orús, C., Barlés, M. J., Belanche, D., Casaló, L., Fraj, E., & Gurrea, R. (2016). The effects of learner-generated videos for YouTube on learning outcomes and satisfaction. *Computers & Education*, 95, 254-269. doi:10.1016/j.compedu.2016.01.007
- Perfetti, C. A., & Goldman, S. R. (1976). Discourse memory and reading comprehension skill. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 33-42. doi:10.1016/S0022-5371(76)90004-9
- Perfetti, C. A., & Lesgold, A. M. (1977). Disclosure comprehension and sources of individual differences. In M. A. Just & P. A. Carpenter (Eds.), *Cognitive processes in comprehension* (pp. 141-183). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Roschelle, J. (2000). Choosing and using video equipment for data collection. In A. E. Kelly & R. A. Lesch (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 709-731). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Santagata, R., Gallimore, R., & Stigler, J. W. (2005). The use of videos for teacher education and professional development: Past experiences and future directions. In C. Vrasidas & G.V. Glass (Eds.), *Current perspectives on applied information technologies: Preparing teachers to teach with technology* (pp. 151-167). Greenwich, CT: Information Age.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Eds.) (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. New York: Routledge.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285. doi:10.1207/s15516709cog1202\_4
- Sweller, J., Chandler, P. Tierney, P., & Cooper, M. (1990). Cognitive load and selective attention as factors in the structuring of technical material. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 176-192. doi:10.1037/0096-3445.119.2.176
- van Harmelen, M. (2008). Design trajectories: four experiments in PLE implementation. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 35-46. doi:10.1080/10494820701772686

Con el fin de llegar a un mayor número de lectores, NAER ofrece traducciones al español de sus artículos originales en inglés. **Este artículo en español no es la versión original del mismo, sino únicamente su traducción.** Si quiere citar este artículo, por favor, consulte el artículo original en inglés y utilice la paginación del mismo en sus citas. Gracias.

## NOTAS

<sup>i</sup> Dado que este artículo se verá inserto en una publicación monográfica sobre PLE, no vamos a hacer una revisión extensa sobre el concepto técnico, sino que haremos un breve acercamiento a lo que pensamos que es más relevante para el desarrollo de la exposición articular posterior de nuestra investigación. Para una revisión literaria más extensa y profunda,

---

sugerimos la lectura de Eduardo Chaves (Chaves, 2014), Linda Castañeda y Jordi Adell (Castañeda & Adell, 2013, pp. 12-15).

ii En terminología de Gernsbacher, Laying a foundation, comprehend, The mapping y The Shifting. (Gernsbacher, 1995, p. 289).

iii Nos gustaría recordar que estamos simplemente describiendo la teoría de la investigadora, ya que no estamos analizando todos los posibles problemas de aprendizaje y diferentes teorías sobre la comprensión humana.

iv Volvemos a recordar que esta es la teoría de la doctora Gernsbacher. Hay que señalar, por ejemplo, que en caso de los disléxicos esta afirmación no es correcta.

v Ya en 1964 Roland Barthes hablaba de este fenómeno con el nombre de “anclaje”, aunque él lo hacía como guía que ayuda al receptor a obtener la información más relevante de un mensaje textual apoyándose en la imagen. Él lo explicaba a través de la imagen publicitaria ya que es una imagen claramente intencional.

vi The Split-Attention Principle (Mayer, 2005).

vii Se espera observar diferencias significativas en el número de errores de pregunta que realiza un alumno audiovisual y un alumno textual en la prueba de evaluación final. Concretamente, se esperan encontrar menos errores en los estudiantes audiovisuales.